Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefässen.

Von Dr. **Eduard Tangl.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt von Prof. Dr. Weiss in der Sitzung am 20. April 1871.)

Gegenstand vorliegender Untersuchung, die ich auf Anregung von Seite des Herrn Prof. Dr. A. Weiss in dessen Museum unternahm, sind die Querwände gehöft getüpfelter Gefässe. Die von mir bei einigen dikotylen Pflanzen beobachteten Perforationen veranlassen mich, eine Aufzählung der bisher bekannten, und der Pflanzen, an welchen sie beobachtet wurden, voranzuschicken.

H. v. Mohl[1] beschreibt die eigenthümlichen Querwände der *Ephedra*, die bei einigen Gefässen eine oder zwei Reihen Löcher zeigen, nur in seltenen Fällen findet man drei Reihen derselben[2].

Einfache Perforationen (Loch in der Querwand) werden angegeben für *Cassyta glabella, Ficus martinaensis, Cactus brasiliensis;* leiterförmige für *Betula alba, Fagus silvatica, Corylus Avellana, Alnus incana, Platanus occidentalis, Viburnum Opulus, Ilex Aquifolium.*

Auch macht Mohl darauf aufmerksam, dass die Querwände nicht immer denselben Bau zeigen, indem einige die Form eines Treppenganges besitzen, andere vollkommen resorbirt werden[3].

Schacht[4] erwähnt leiterförmige Querwände bei einigen Pflanzen, die Mohl bereits angegeben, ferner für *Myrica, Buxus,*

---

[1] Verm. Schrift. S. 269.

[2] *Ephedra* entspricht bekanntlich im Baue des secundären Holzes den Dikotyledonen, was mich bewogen, bei der Aufzählung mit derselben zu beginnen. Übrigens will ich noch bemerken, dass man Querwände, wie die von *Ephedra*, bei den Leitergefässen der Wurzel von *Phormium tenax* finden kann.

[3] l. c. S. 282.

[4] Lehrbuch d. Anat. u. Phys. I. S. 219. II. S. 65.

Avicennia, Vaccinium, Clethra, Visnea, Thea, Cussonia und bei einem von ihm untersuchten fossilen Leguminosenholze. Mit einem runden Loche in der Querwand werden angegeben: *Quercus, Fagus, Carpinus, Juglans, Aesculus, Tilia, Fraxinus, Pyrus, Malus, Populus, Salix* und *Carica*[1].

Ausserdem, dass Schacht die fehlerhafte Angabe machte, dass schiefe Querwände stets leiterförmig durchbrochen sind, gibt er für *Fagus*[2] leiterförmige und einfach perforirte Querwände an[3], ohne darauf aufmerksam zu machen, dass bei dieser Pflanze zweierlei Perforationen zu finden sind.

Wie es mit der Gattung *Cussonia* beschaffen sein mag, ist zweifelhaft, indem nicht zu ersehen ist, ob hier die Gattung *Cussonia Comm.* oder die Gattung *Cussonia Thunb.* gemeint ist, von denen die erstere als Synonym der Gattung *Eliaea Cambess.* der Familie der Hypericineen, die andere der Familie der Araliaceen angehörig ist. Um den Zweifel zu lösen, fehlte mir das Untersuchungsobject.

Crüger[4] gab eine Abbildung des Endes einer Gefässzelle aus der Luftwurzel von *Rhizophora Mangle*, mit leiterförmiger Perforation.

Schacht erwähnt dieser Bildung ebenfalls[5].

Hartig[6] entdeckte zuerst leiterförmige Perforationen mit aufgerichteten Leitersprossen und zwar bei *Hieracium, Onopordon* und *Cichorium*. Bei *Paeonia* fand Hartig die Querwände durch Löcher durchbrochen und stellt in dieser Hinsicht *Ephedra* mit *Paeonia* zusammen.

Welchem Holze derselbe Forscher den Längsschnitt entnommen, der in „Luft-, Boden- und Pflanzenkunde in ihrer Anwendung auf Forstwirthschaft", 1840, Bd. I. Taf. I, Fig. 5 abgebildet ist, hat er leider nicht angegeben. Hier zeigt eine Reihe von Gefässzellen sowohl die leiterförmige als die einfache Per-

---

1 l. c. II. pag. 565.
2 l. c. I. pag. 219.
3 l. c. pag. 65.
4 Bot. Zeit. 1854. Taf. V, Fig. 62
5 Bot. Zeit. 1859. pag. 238.
6 Bot. Zeit. 1859. pag. 100.

foration; die Querwand mit den Leitersprossen ist aber nicht gegen die Markstrahlen geneigt, sie schneidet vielmehr den Radius des Sprosses in einem sehr spitzigen Winkel.

Sanio[1] fand die Querwand einfach durchbrochen bei *Ornus europea, Fraxinus excelsior, Rhus toxicodendron, Cheiranthus Cheiri, Juglans regia, Sambucus nigra, Populus pyramidalis, Tilia parviflora* und *Prunus Cerasus.*

Dippel[2] fand einfach perforirte Querwände bei *Acer monspessulanum, Pyrus torminalis* und *Brugmansia suaveolens*[3]. Bei *Fagus* will er nur einfache Perforationen gesehen haben[4], während man doch hier neben den Löchern leiterförmige und die schönsten netzförmigen Querwände finden kann.

Caspary[5] fand leiterförmige Querwände bei den Leitergefässen der Wurzel, des Rhizomes und des Luftstammes von *Houttuynia cordata*, einfache Perforationen bei den Leitergefässen der Wurzel und des Rhizomes von *Limnanthemum nymphoides*. Bei den Leitergefässen des Stammes der *Orobanche ramosa;* bei den Porengefässen des secundären Holzes von *Viscum album;* bei den Leitergefässen des Rhizomes und aufrechten Stammes von *Hippuris vulgaris;* bei den Porenleitergefässen der Wurzel, des Stammes und Blattes von *Drosera rotundifolia* fand Caspary die Querwände ebenfalls einfach durchbrochen.

Sanio[6] machte auf viele neue Thatsachen aufmerksam. Er entdeckte leiterförmige Querwände bei Ring- und Schraubengefässen von *Casuarina equisetifolia, torulosa, Olea europea, Vitis vinifera*, und gab genauere Angaben bezüglich der Schwankung zwischen leiterförmigen und einfach perforirten Querwänden gehöft getüpfelter Gefässe, welche er bei folgenden Pflanzen beobachtete: *Fagus silvatica, Platanus occidentalis, Magnolia tripetala, M. acuminata, Spiraea salicifolia, Rubus idaeus, Rosa canina, Vaccinium uliginosum, Lonicera Caprifolium, Begonia muricata, Casuarina torulosa.*

---

1 Bot. Zeit. 1860. pag. 215.
2 Bot. Zeit. 1860. pag. 215.
3 Dippel: Das Mikroskop etc. II. Bd., I. Abth. pag. 128.
4 l. c. pag. 121.
5 Monatsberichte d. Akad. d. Wissen. zu Berlin. 1862. pag. 448.
6 Bot. Zeit. 1863. Nr. 11—15.

Die Beobachtung Hartig's, dass die Gefässe der *Castanea vesca* je näher dem Marke, desto deutlicher eine leiterförmige Perforation zeigen; die Angabe Schacht's, der runde und leiterförmige Querwände bei *Clethra arborea* und *Vaccinium padifolium* sah; und die Hildebrandt's über ein ähnliches Auftreten bei den Stämmen der Begoniaceen sind mir nur aus der Abhandlung Sanio's bekannt.

Bei *Hieracium vulgatum* macht Sanio auf die mannigfache Endigung der Gefässzellen und auf zweierlei Perforationen aufmerksam.

Die Querwände können an beiden Enden horizontal, oder an einem schräg, am anderen horizontal, oder an beiden Enden schräge sein.

Die horizontalen und geneigten Querwände sind von einem Loche durchbrochen; die geneigten zeigen überdies „mannigfaltige andere Perforationen, welche zum grösseren Theil unter den Begriff der leiterförmigen fallen".

Der einfachste Fall ist derjenige, wo das rundliche Loch durch eine wagrechte oder senkrechte Sprosse in zwei Hälften getheilt wird. Treten mehr Leitersprossen auf, so entsteht je nach der Richtung derselben eine schräge oder verticale leiterförmige Perforation. Eine sternförmige und eine „schwer zu beschreibende Perforation" werden abgebildet.

Bei *Onopordon Acanthium* „zeigen die weiteren Gefässe stets, die engeren runde Perforationen bei horizontalen oder wenig geneigten Querwänden". Wenn die engeren Gefässe schräg abgestutzt oder hufförmig erweitert sind, zeigen sie eine verticale leiterförmige Perforation.

Dieselbe findet man unter der Spitze, wenn die Gefässe faserartig zugespitzt sind. Eine netzförmige und die durch Anostomosen der Leitersprossen entstehende netzartige Perforation wird für *Ribes nigrum* und *Cussonia capensis* angegeben. Die Querwände der *Avicennia* (die nach Schacht nur leiterförmig perforirt sein sollen) sind nach Sanio entweder einfach perforirt oder es ist die Membran durch verschiedenartige behöfte Tüpfel durchbrochen.

Nach Kabsch[1] stehen die Gefässzellen des Holzes von *Sucopira Assu* entweder in keiner Communication mit einander oder es ist die Querscheidewand durch ausgeprägte Tüpfelcanäle durchbrochen.

Weitere Angaben über die Perforation der Gefässe gab Sanio[2], indem er die Art der Perforation den Unterabtheilungen der einzelnen Systeme, nach denen das Holz zusammengesetzt sein kann, zu Grunde legte.

Die Querwände sind leiterförmig bezeichnet bei folgenden Pflanzen:

Alnus glutinosa, Buxus sempervirens, Cornus sanguinea, Cussonia capensis, Halesia tetraptera, Hamamelis virginica; Liquidambar styraciflua, Philadelphus coronarius, Prinos lucida, Staphylea pinnata, Viburnum Lantana, Ribes nigrum.

Die Perforation ist einfach bei folgenden Pflanzen:

Symphoricarpus racemosa, Lonicera tartarica, Crataegus monogyna, Myrtus communis, Sorbus aucuparia, Passiflora alata, P. suberosa, Mahonia Aquifolium, Sambucus racemosa, Acer platanoides, A. pseudoplatanus, A. campestre, Carpinus Betulus, Ostrya vulgaris, Juglans cinerea, Pterocarya caucasica.

Bei *Rosa canina* und *Spiraea opulifolia* ist die Perforation selten leiterförmig; bei *Fagus silvatica* ist sie einfach oder leiterförmig.

Frank[3] beobachtete Schwankungen zwischen der leiterförmigen und einfachen Perforation bei *Quercus pedunculata.*

Die einfache Perforation der porös-spiraligen Gefässe der Mohrrübe ist von Froehde und Sorauer beobachtet[4].

Die einfache Perforation für *Ricinus communis* hat Sachs abgebildet[5].

Die Angabe Sanio's bezüglich der Schwankung, die *Lonicera Caprifolium* in der Ausbildung der Querwände zeigen soll, war Veranlassung einer etwas eingehenderen Untersuchung der Lonicereen.

---

[1] Bot. Zeit. 1863. pag. 25.
[2] Bot. Zeit. 1863. Nr. 51.
[3] Bot. Zeit. 1864. pag. 383.
[4] Bot. Unters. v. Karsten Bd. I. 1867. S. 34.
[5] Lehrb. d. Bot. 1870. pag. 94.

Die jüngsten Internodien eines einjährigen Triebes von *Lonicera Xylosteum* zeigen nach der Maceration vorherrschend getüpfelte Gefässe, deren Querwände leiterförmig, neben diesen noch einzelne Gefässe, deren Querwände einfach durchbrochen sind.

Auf Längsschnitten findet man, dass die leiterförmigen Querwände in der Nähe der Markscheide, die einfachen Perforationen hingegen fast constant nur bei jüngeren Gefässen vorkommen. Die Ausbildung einer leiterförmigen Querwand scheint zunächst mit der Ausdehnung derselben in die Länge im Zusammenhang zu stehen. Als Beleg hiezu führe ich folgende Messungen in Mm. an:

Leiterform		Einfache Perforation	
Länge der Querwand	Entfernung von der Spitze	Länge der Querwand	Entfernung von der Spitze
†0·142	†0·015	†0·025	†0·06
0·053	—	0·06	0·045
0·053	0·03	0·06	0·04
0·06	—	0·034	0·059
0·15	0·07	0·053	0·03
0·12	—		

Zwischen 0·053 und 0·06 Mm. findet man sowohl leiterförmige als einfach perforirte Querwände. Die letztere Dimension war für ein von mir untersuchtes Internodium gewissermassen ein Maximum der Länge für einfach perforirte Querwände, jeder Länge über 0·06 Mm. entsprach eine leiterförmige Querwand, die sich bis 0·15 Mm. auszudehnen vermag. Die mit einem Kreuze bezeichneten Zahlen sind an einer Gefässzelle gemessen, deren Länge 0·435 war; das eine Ende zeigte eine leiterförmige Querwand, das andere war nur einfach durchbrochen. Die Zahlen 0·142 und 0·06 sind ein hinreichender Beleg für die oben ausgesprochene Behauptung. Eine so verschiedenartige Ausbildung der beiden Querwände einer Gefässzelle kam mir bei dieser Pflanze nur einmal zu Gesichte.

Untersucht man Internodien eines mehrjährigen Triebes, so findet man alle Gefässe bis auf diejenigen, die sich in der Nähe

der Markscheide finden, nur einfach durchbrochen. Während die ältesten Gefässe des einjährigen Internodiums zugespitzt, die Querwand mehr oder weniger tief (wie aus den Messungen zu ersehen) unter der Spitze liegt, dieselbe in die Länge gezogen, die Breite derselben geringer als der Durchmesser der Gefässzelle ist, sind die jüngeren Gefässe in einem mehrjährigen Triebe schief abgestutzt und das Loch fast so gross als das Gefässlumen. Dass die Ausbildung leiterförmiger Querwände nur im Anfange der ersten Vegetationsperiode zu Stande kommt, sah ich auch bei *Lonicera tatarica*. Dasselbe gilt von *Symphoricarpus racemosa* [1].

Linnaea borealis zeigte an einem Internodium eines einjährigen Triebes nur leiterförmige Perforationen. Ein dreijähriger Trieb der *Abelia floribunda* war dadurch auffallend, dass hier sowohl leiterförmige wie einfache Perforationen im Holze zerstreut vorkommen; selbst in der Nähe der Spiralgefässe konnte man beide Perforationen finden.

Sehr interessante Formen konnte ich bei einigen Pflanzen aus der Familie der Compositen beobachten, auf welche Familie schon Hartig und Sanio hinwiesen.

Bei *Helianthus annuus* findet man auf radialen Längsschnitten in der Nähe der Spiralgefässe Gefässzellen (gehöft getüpfelte), die entweder horizontal oder schief abgestutzt sind, im letzteren Falle jedoch ist die Neigung der Querwand eine äusserst geringe. Diese mehr oder weniger horizontalen Querwände können einfach durchbrochen sein; weshalb man auf Querschnitten das Loch, welches etwas kleiner als das Gefässlumen ist, deutlich sehen kann. Ausser dieser einfachen Perforation, die Sanio für horizontale Querwände ausdrücklich hervorhebt, findet man dieselben noch auf eine ganz eigenthümliche Art durchbrochen. Die einfachste Ausbildung ist diejenige, wo die horizontale Querwand bis auf eine Anzahl gerader und bogenförmiger Fasern resorbirt ist. Derartige Ausbildungen sind relativ selten, indem häufiger Formen entstehen, die mit keiner bis jetzt bekannten Perforation auch nur einigermassen sich vergleichen liessen und auch schwie-

---

[1] Für die letzteren zwei Pflanzen wurden von Sanio nur einfache Perforationen angegeben.

rig zu beschreiben sind. (Fig. 1, 2.) Einen sehr zierlichen Anblick gewähren Perforationen, wo von zwei oder mehreren Punkten der Querwand strauchförmig verzweigte Fasern nach der Peripherie verlaufen. (Fig. 3, 4.) Diese strauchförmige Ausbildung kann sich manchmal nur auf einen Theil der Querwand beschränken; der andere zeigt dann nur wenig stark verzweigte Fasern. (Fig. 2.)

Die Gefässzellen, deren Querwände auf eine so eigenthümliche Art ausgebildet sind, findet man nur in der Nähe der Markscheide, und unterscheiden sich recht auffallend von den jüngeren Gefässen, die zugespitzt sind, und deren einfach durchbrochene Querwand mehr oder weniger tief unter der Spitze liegt [1].

Bei *Helianthus salicifolius* sind sowohl die horizontalen als die geneigten Querwände einfach perforirt.

Helianthus giganteus erinnert einigermassen in der Ausbildung seiner horizontalen Querwände an *H. annuus*, nur findet man dieselben auf Querschnitten im ganzen Holze zerstreut. Dieselben sind entweder einfach durchbrochen, oder es bleibt von denselben eine sehr grosse Anzahl schmaler Fasern zurück (Fig. 5), weshalb solche Querwände einer gestreiften Fläche ähnlich sind. Sehr selten sind die Fasern strauchförmig verzweigt. Auf Längsschnitten kann man die Fasern ebenfalls zu Gesichte bekommen; sie ragen dann schüsselförmig in das Innere des Gefässlumens hinein.

Auf Querschnitten erscheinen bei genauer Einstellung auf die Mitte, ihre Enden erweitert, was bei der Zeichnung berücksichtiget wurde.

---

[1] Dass horizontale Querwände nicht nur einfach durchbrochen sein können, bemerkt schon Mohl von der Palmenwurzel, und zwar hat hier die Querwand die Form eines Netzes, „welches von grossen rundlichen und vielen kleinen punktförmigen Öffnungen durchbrochen ist“. (Verm. Schrift. pag. 144). Nach Dippel (das Mikroskop etc. II. I. Abth. pag. 122) sind die horizontalen Querwände der Gefässe von *Pteris aquilina* netzförmig durchbrochen. Die Treppengefässe der Weisstanne fand er mit nahezu horizontalen Querwänden, die entweder „einen grösseren oder zwei kleinere offene behöfte Poren zeigten“. (l. c. p. 129.) Die Netzgefässe der Nebenwurzel von *Agapanthus sp.* fand ich entweder schief oder horizontal abgestutzt. Die Querwände sind im ersten Falle leiter-netzförmig, im zweiten netzförmig ausgebildet.

Weniger horizontale Querwände, die nach allen Richtungen geneigt sein können, zeigen ebenfalls ähnliche Bildungen. Bei Gefässen, deren Querwand sehr schief und gegen die Markstrahlen geneigt ist, findet man entweder einfache oder leiterförmige Perforationen (Fig. 6). Die Anzahl der horizontalen Leitersprossen ist oft sehr bedeutend, ich zählte in einem Falle deren dreissig. Wenn aber Leitersprossen in einer solchen Menge auftreten, ist der Abstand zwischen je zweien derselben nicht so gross wie in Fig. 6, sie verlaufen vielmehr so nahe neben einander, dass dadurch Gebilde entstehen, die mit Fig. 5 ganz identisch sind. Fig. 7 erinnert an Sanio's sternförmige Perforation.

Die horizontalen Querwände des *Sonchus oleraceus* sind meist einfach durchbrochen.

Tritt eine Querwand als schiefe Endfläche auf, so zeigt diese ausser der einfachen Perforation noch andere genug mannigfaltige Ausbildungen. (Fig. 8^a—13.) Sind die aufgerichteten Leitersprossen gabelig verzweigt, so findet man oft in der letzten Gabel noch einen kleinen Bogen, der mit den Leitersprossen in keiner Verbindung steht. (Fig. 8^a, 10.) Auch eine verschiedenartige Ausbildung zweier sich berührender Querwände konnte ich beobachten.

In zahlreichen Fällen sind beide Querwände sehr einfach gebaut; sind aber Gabelungen häufig und die Verschiebung gering, so entstehen Gebilde die sich nur schwer auflösen lassen Durch ähnliche Verhältnisse können Querwände zu Stande kommen, die ich als „gegitterte“ bezeichne. (Fig. 14)[1].

Sind die Gefässglieder zugespitzt und die Querwand unter der Spitze, so sind dieselben entweder nur einfach durchbrochen, oder ist die Öffnung, durch welche zwei Gefässzellen mit einander in Verbindung stehen, durch eine schiefe Sprosse in zwei ungleiche Hälften getheilt. (Fig. 15.)

---

[1] Verschiedenheiten in der Ausbildung zweier sich berührende Querwände sah schon Mohl bei der Palmenwurzel. „Der Verlauf der netzartigen Fasern stimmt in den aneinander liegenden Platten der Scheidewand nicht immer genau überein, weshalb oft ein Theil der einen, in die Öffnung der anderen Platte hervorragt.“ (Verm. Schrift. pag. 144.) Bei *Agapanthus* sah ich die leiter-netzförmigen Querwände ebenfalls übereinander verschoben.

Durch drei Löcher entsteht eine sternförmige Perforation Sanio's (Fig. 16); dahin lassen sich auch gabelige Bildungen, wie sie nicht selten vorkommen, zurückführen.

Die leiterförmige Perforation mit horizontalen oder aufgerichteten zwei und mehr Leitersprossen (Fig. 17—19), und die verschiedenartige Ausbildung der Gefässenden sah ich sehr häufig.

Viele Perforationen lassen sich schwierig durch Worte versinnlichen. (Fig. 20, 21.)

Gitterartige Perforationen sah ich hier ebenfalls. (Fig. 22.)

Die horizontalen Querwände des *Cirsium lanceolatum* werden in den meisten Fällen nur einfach durchbrochen; sehr selten bleiben von denselben einige Fasern zurück (Fig. 23), bei welchen ich aber nie Verzweigungen gesehen. Derartige Querwände findet man auf Querschnitten im ganzen Holze zerstreut. Gefässglieder mit schiefer Querwand sah ich nur einfach durchbrochen.

Die schiefen Querwände des *Echinops exaltatus* zeigen entweder eine leiterförmige Perforation mit horizontalen und aufgerichteten Leitersprossen oder nur Löcher; die horizontalen Querwände sind ähnlich wie die von *Cirsium lanc.* ausgebildet, nur sind die Fasern, die hier zahlreicher auftreten, nicht selten an ihren Enden gabelig verzweigt.

Die schiefen Querwände des *Ageratum sp.* zeigen entweder eine horizontale oder verticale leiterförmige Perforation, oder nur Löcher. Horizontale Querwände sah ich hier nicht.

Bei *Euphorbia Cyparissias* sind die geneigten Querwände entweder einfach durchbrochen oder es entstehen Gebilde, die mit einigen bereits erwähnten grosse Ähnlichkeit besitzen. (Fig. 24.) Durch Anastomosen der Leitersprossen kommt oft eine netzförmige Perforation zu Stande. (Fig. 26—27.) Merkwürdig ist die Ausbildung Fig. 27, wo die Querwand bis auf zwei Löcher (deren verdickte Ränder durch einen kurzen Ast mit dem verdickten Rande der Querwand in Verbindung stehen), nicht resorbirt wurde. Leiterförmige Querwände mit horizontalen Leitersprossen fand ich bei *Arbutus uva ursi. Rhododendron ferrugineum, Ledum palustre, Rhododendron ponticum* und *Calluna vulgaris* (dieselben dürften sich auch bei anderen Ericineen finden); ferner bei *Pyrola umbellata*, *Hydrangea hortensis* und *Camellia japonica*.

Einfach perforirt fand ich die Querwände bei folgenden Pflanzen: *Astragalus maximus, Crataegus oxyacantha, Quercus coccinea, Verbascum Thapsus, Catalpa cordifolia, Gymnocladus canadensis, Rhamnus nigra, Hypericum perforatum, Datura Stramonium, Nicotiana rustica, Lappa major, Helenium undulatum, Artemisia vulgaris, Carlina vulgaris, Gnaphalium luteo-album, Nepeta parnassica, Xanthium strumarium, Tragopogon pratensis, Jasminum nepalense, Murraya exotica, Turnera sp., Aster argenteus, Eucalyptus cotinifolia, Callistemon sp., Templetonia retusa, Oenothera biennis, Cydonia vulgaris, Myrsine Urvillei, Correa ferruginea, Tanacetum vulgare, Pimelea decussata, Steriphoma paradoxum, Hexacentris coccinea, Brexia madagascariensis, Verbena sp., Banisteria chrysophylla, Anemone pulsatilla, Thalictrum minus, Lophospermum erubescens, Carmichaelia australis, Beta vulg., Lycium barbarum, Plantago arenaria, Gardenia radicans, Combretum volubile, Ceratonia Siliqua, Pittosporum crispum, Cotoneaster vulgaris, Salix retusa, Colletia spinosa, Chrysanthemum sp., Monetia barlerioides, Deeringia celosioides, Ligustrum japonicum, Artemisia Absinthium, Achillea millefolium, A. pectinata, Urtica urens, Cannabis sativa, Solanum dulcam., Robinia pseudoacacia, Apocynum androsaemifolium.*

Durch den Spätherbst und Winter ist es mir leider unmöglich geworden, die Beobachtungen auf mehr Arten auszudehnen; da ich jedoch durch die ausserordentliche Güte des Herrn Prof. Dr. A. Weiss in Stand gesetzt wurde, diese Untersuchungen fortsetzen zu können, so behalte ich mir weitere Publicationen vor.

Erklärung der Abbildungen.

Sämmtliche Figuren sind bei einer 300mal. Vergrösserung an der Camera lucida gezeichnet. Bei denjenigen Querwänden, die entweder an Längsschnitten oder an macerirten Gefässzellen beobachtet wurden, veranschaulicht die neben den Figuren verlaufende gerade Linie die Richtung der Gefässaxe. Alle übrigen Figuren entsprechen horizontalen und sehr wenig geneigten Querwänden.

Fig. 1—4. *Helianthus annuus.*

Fig. 2 wurde an einem ziemlich dicken Querschnitte gesehen, weshalb die letzte Endigung der Fasern nicht sichtbar war.

Fig. 5—7. *Helianthus giganteus.*

Fig. 5. Eine horizontale Querwand. Um den Verlauf der Fasern deutlich zu sehen, sind dieselben schattirt worden. Der Querschnitt war nicht dünn genug.

Fig. 8—22. *Sonchus oleraceus.*

Fig. 8b. Perforation einer horizontalen Querwand. Sie wurde an einer macerirten Gefässzelle beobachtet, die zu diesem Zwecke aufgerichtet wurde.

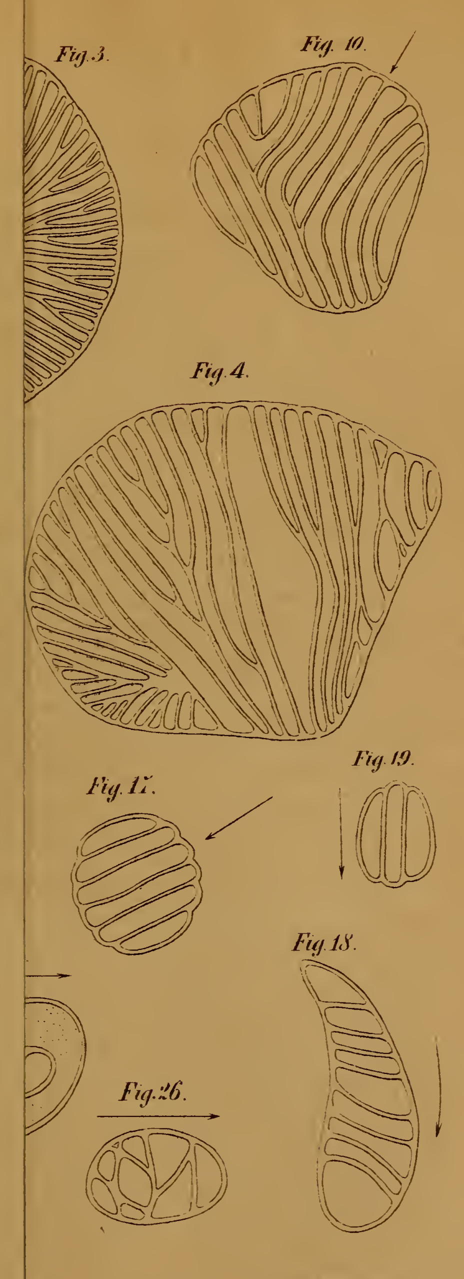
Fig. 14. 22. Gitterartige Querwände.

Fig. 19. Eine Gefässzelle zeigte an einem Ende zwei Leitersprossen, die, wie aus der Linie zu ersehen ist, vertical aufgerichtet, an dem anderen Ende ebenfalls zwei Leitersprossen, die aber horizontal waren.

Fig. 23. *Cirsium lanceolatum.* Die horizontale Querwand war kleiner als das Gefässlumen, und am Rande stark verdickt; die Fasern erschienen durch den verdickten Rand scharf abgeschnitten.

Die Resorption war hier nicht vollständig, welches Verhalten ich aber nur einmal beobachtete.

Fig. 24—27. *Euphorbia cyparissias.*



Wagner.

E. Tangl, Beitrag zur Kenntniſs der Perforationen an Pflanzengefässen.

